

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2003229319 A

(43) Date of publication of application: 15.08.03

(51) Int. Cl.

H01F 38/12  
F02P 15/00

(21) Application number: 2002024907

(22) Date of filing: 01.02.02

(71) Applicant: HITACHI LTD

(72) Inventor:  
OTAKA YASUNORI  
YASUKURA YOICHI  
HASHIMOTO MANABU

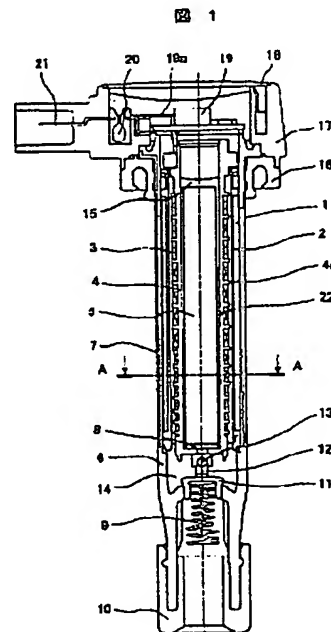
(54) IGNITION COIL FOR INTERNAL COMBUSTION  
ENGINE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ignition coil for an internal combustion engine capable of alleviating heat stress and improving reliability.

SOLUTION: A center core, a secondary coil wound on a secondary bobbin, a primary coil wound on a primary bobbin in turn from the inside in a coil case are arranged. A peeling layer is provided between a center core and the secondary bobbin, in the ignition coil for the internal combustion engine with an insulating resin filled between these components.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-229319

(P2003-229319A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003.8.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 F 38/12

F 0 2 P 15/00

3 0 3 A 3 G 0 1 9

F 0 2 P 15/00

3 0 3

H 0 1 F 31/00

5 0 1 Z

5 0 1 H

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-24907 (P2002-24907)

(22) 出願日 平成14年2月1日 (2002.2.1)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 大▲高▼ 康則

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株

式会社日立製作所自動車機器グループ内

(72) 発明者 安藤 洋一

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株

式会社日立製作所自動車機器グループ内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

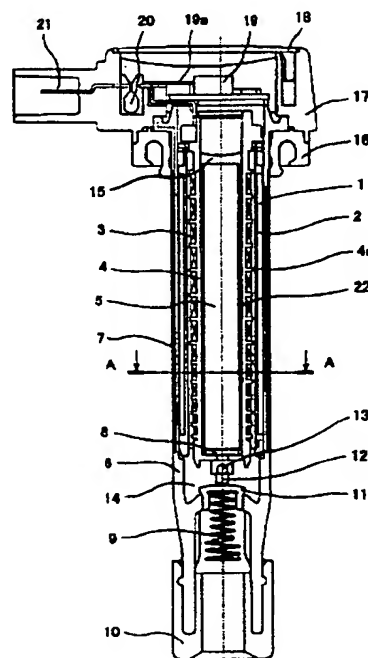
(54) 【発明の名称】 内燃機関用点火コイル

(57) 【要約】

【課題】 熱応力を一層緩和でき、信頼性向上することができる内燃機関用点火コイルを提供することである。

【解決手段】 コイルケース内に内側から順にセンタコア、2次ボビンに巻かれた2次コイル、1次ボビンに巻かれた1次コイルが同心上に配置され、これらの構成部材間に絶縁用樹脂が充填されている内燃機関用点火コイルにおいて、センタコアと2次ボビン間に剥離層を設ける。

図 1



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 内燃機関のプラグホールに内挿されて各点火プラグに直結して使用される独立点火形の内燃機関用点火コイルであって、コイルケース内に内側から順にセンタコア、2次ボビンに巻かれた2次コイル、1次ボビンに巻かれた1次コイルが同心上に配置され、これらの構成部材間に絶縁用樹脂が充填されている内燃機関用点火コイルにおいて、

前記、センタコアと2次ボビン間に剥離層を設けることを特徴とする内燃機関用点火コイル。

【請求項 2】 請求項 1 において、センタコアと2次ボビン間に弾性を持つ弾性部材が存在し、該センタコアと弾性部材間に剥離層を設けることを特徴とする内燃機関用点火コイル。

【請求項 3】 請求項 2 において、シリコンやフッ素を主成分とするコーティングをセンタコアに施すことで、剥離層を形成することを特徴とする内燃機関用点火コイル。

【請求項 4】 請求項 1 において、センタコアに剥離作用をもたらすテープ等を被せテープと弾性部材間に剥離層を設けることを特徴とする内燃機関用点火コイル。

【請求項 5】 請求項 1 において、2次ボビン内面に剥離作用をもたらすコーティングを施し、2次ボビンと弾性部材間に剥離層を設けることを特徴とする内燃機関用点火コイル。

【請求項 6】 センタコアと2次ボビン間の弾性部材に可とう性エポキシ樹脂を用いたことを特徴とする請求項 2、3、4、5 の内燃機関用点火コイル。

【請求項 7】 センタコアと2次ボビン間の弾性部材に 130℃以上の耐熱性を持つゴムを用いたことを特徴とする請求項 2、3、4、5 の内燃機関用点火コイル。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関用点火コイルに関する。特に、エンジンの点火プラグ毎に装着されて各点火プラグに直結して使用される独立点火形の内燃機関用点火コイルに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 内燃機関用点火コイルに関し、特開平 10-92670 号公報、特開平 11-243023 号公報、特開平 11-354345 号公報、特開 2000-91144 号公報及び特開 2000-228322 号公報に記載がある。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】 前記、センタコアと2次ボビン間を弾性部材としたのは、ペンシルコイル（プラグホール内装着式の独立点火コイル）が厳しい温度環境（-40℃～130℃程度の熱ストレス）にさらされることに加えて、各構成部材間の線膨張係数差による熱応力が働くためであり、特に、センタコアの線膨張係数

（ $13 \times 10^{-6}$  程度）と絶縁用樹脂の線膨張係数（ $40 \times 10^{-6}$  程度）との差が大きいため、過度の熱応力が働き、通常の絶縁用樹脂（弾性部材に替わり硬質のエポキシ樹脂組成物）を用いた場合には、絶縁用樹脂にクラックが生じ、絶縁破壊が起こる心配があるためである。このような熱応力に対処するため、応力吸収に優れた弾性を持つ弾性部材を用いている。しかし、ペンシルコイルのように、コイル部がプラグホール内に内挿されるものは、スペースに裕度がなく、弾性部材の層が十分取れない場合があり、最も熱応力によるダメージの受け易い樹脂製の2次ボビンが周方向の応力によりクラックが生じる。

【0004】 本発明の目的は、熱応力を一層緩和でき、信頼性向上することができる内燃機関用点火コイルを提供することである。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】 2次ボビンに加わる熱応力を十分緩和するため、センタコアと2次ボビン間に剥離層を設ける構造とする。例えば、センタコアと弾性部材間に剥離層を設けることで、センタコアと弾性部材間に滑りが生じ、互いに働く応力をキャンセルすることができ、センタコア側から2次ボビンに加わる応力を緩和できる。

**【0006】**

【発明の実施の形態】 独立点火形の点火コイルは、コイル部の少なくとも一部がプラグホール内に導入されて装着される為プラグ内装着式と称され、また、コイル部はプラグホール内に挿入される為ペンシル形に細長くペンシルコイルと通称され、細長円筒形のコイルケース内部にセンタコア（磁路鉄心で珪素鋼板を多数積層したもの）、1次コイル、2次コイルを内装している。1次コイルに流す電流の通電、遮断制御により2次コイルに点火に必要な高電圧を発生させるもので、これらのコイルは、通常それぞれのボビンに巻かれ、センタコアの周囲に同心上をなして配置されている。

【0007】 ボビン類はポリブチレンテレフタレート、PPS、変性PPOなどの熱可塑性樹脂で形成され、それに銅線であるコイルが巻線される。2次ボビン内側には、珪素鋼板が積層されたセンタコアが、センタコアと2次ボビン間には、弾性部材が配置され、それらの各構成部材間には絶縁用樹脂が注型される。したがって金属と樹脂とが隣り合うため線膨張係数の差が大きくなり易い構造となっている。

【0008】 以下、実施の形態について、図面を参照し説明する。

【0009】 図1は、実施例である内燃機関用点火コイルの構成を示す断面図である。

【0010】 細長円筒形ケース（外装ケース）6の内部には、中心（内側）から外側に向けて、センタコア5、2次ボビン4に巻かれた2次コイル3、1次ボビン2に

巻かれた 1 次コイル 1 が同心状に配置されている。これらの構成部品は、外装ケース 6 に内挿された後、熱硬化性絶縁用樹脂 14 が充填されている。外装ケース 6 の外側には、センタコア 5 と磁路を形成するサイドコア 7 が装着されている。

【0011】サイドコア 7 は、0.2～0.5mm 程度の薄い珪素鋼板あるいは方向性珪素鋼板を管状に丸めて成形され、1～4 枚重ねている。ただし、磁束の 1 ターンショートを防ぐ為、サイドコア 7 の円周上の少なくとも 1ヶ所は切れ目を設けている。

【0012】センタコア 5 は、板厚 0.2～0.7mm の珪素鋼板あるいは方向性珪素鋼板を使用し、その断面積を増やすように円筒形に近づけ、例えば幅長さを数段階に設定した多数の珪素鋼板をプレス積層してなる。ここでは図示していないが、センタコア 5 の軸方向の片端面、あるいは両端面にマグネットを設けコイルで発生する磁束とは反対の磁束をかけることで磁束密度の高いコアを使用した状態を作り磁気エネルギーをアップさせる場合もある。

【0013】センタコア 5 の端部（上端でも下端でも良い）には応力吸収用弾性部材 8（例えばシリコンゴム）、センタコア 5 の周囲にはやはり弾性部材 15 が設けられ、2 次ボビン 4 とセンタコア 5 間に発生する熱応力（線膨張係数の差によって生じる応力）を緩和している。弾性部材 15 としては耐熱性のあるシリコンゴム（本例では、可とう性エポキシ樹脂）などで構成される。可とう性エポキシ樹脂は、ガラス転移点が常温（20℃）以下で、ガラス転移点以上では弾性のある柔らかい性質（エストラマー）を有するエポキシ樹脂であり、例えば、エポキシ樹脂と変性脂肪族ポリアミンの混合物である。

【0014】1 次ボビン 2 は、機械的強度を確保するため無機物充填物 20 重量%以上のポリブチレンテレフタレート（PBT）やポリフェニレンオキサイド（変性 PPO）、あるいはポリフェニレンサルファイド（PPS）等の熱可塑性合成樹脂で形成され、この 1 次ボビン 2 に巻かれる 1 次コイル 1 は、線径 0.3～1.0mm 程度のエナメル線を一層あたり数十回から百数十回ずつ、数層にわたり合計 100～300 回程度積層巻きした巻線である。

【0015】2 次ボビン 4 も例えば、無機物を 20 重量%以上、より好ましくは 30 重量%以上混合した変性ポリフェニレンオキサイド（変性 PPO）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）等の熱可塑性合成樹脂で形成されている。2 次ボビン 4 は有底筒状を呈し、上記した応力吸収用弾性部材 8、センタコア 5 が 2 次ボビン底部に受けられるようにして 2 次ボビン 4 に内装されている。

【0016】2 次ボビン 4 はセンタコア 5 と 2 次コイル 3 の間に介在して 2 次コイル 3 で発生した高電圧を絶縁

する役目もある。2 次コイル 3 で発生した高電圧を絶縁するためには、2 次ボビン 4 の肉厚を 0.5～1.5mm とし、更に 2 次コイル 3 とセンタコア 5 間の電界集中及び応力集中を防止するために、センタコア 5 は 2 次ボビン 4 の内周側に弾性部材 15 を注入し、硬化して固定している。本実施態様ではセンタコア 5 と弾性部材 15 間に剥離層 22 を設けることであるが、この点については図 2、図 3、図 4 を用いて後述する。

【0017】2 次コイル 3 は、線径 0.03～0.06mm 程度のエナメル線を用いて合計 10000～30000 回程度、2 次ボビン 4 に多数配設した罫 4a 間に多層構造で分割巻きされている。

【0018】絶縁用樹脂 14 は、2 次ボビン 4 に巻かれた 2 次コイル 3、1 次ボビン 2 に巻かれた 1 次コイル 1 を外装ケース 6 に内挿し、更にイグナイトユニット 19 を供給しイグナイトユニットの端子 19a をコネクタ端子 21 と溶接固定した後、真空状態で注入される。そして加熱により絶縁用樹脂 14 が硬化することで絶縁性と機械強度を確保することができる。

【0019】イグナイトユニット 19 は、パワー素子（半導体チップ）と電流制限回路などの電子回路部が 1 チップ化されたものが内蔵され、エポキシ樹脂で外装モールドされている。本実施例ではパワー素子として IGBT（絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ）を採用しており、2mA～10mA の低電流で駆動できるようにしている。また、このように 1 チップ化することで製造工程の簡略化による大幅なコスト低減を図ることができる。

【0020】外装ケース 6 は、ポリフェニレンサルファイド（PPS）等の熱可塑性合成樹脂で成形されており、コイル部を収容、固定し絶縁用樹脂 14 を注型できるようにしている。

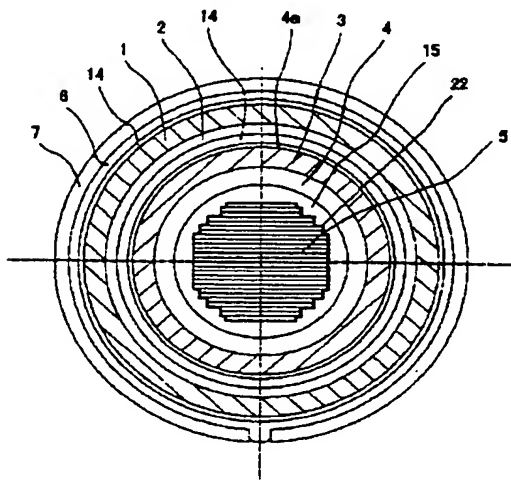
【0021】13 は過早着火防止の高圧ダイオード、12 はイタバネ、11 は高圧端子、9 は点火プラグ接続用のスプリング、10 は点火プラグ接続用プラグシール（シリコンゴム）である。18 は外観上の見栄えを良くするためのカバーであり、絶縁用樹脂 14 の注型面に取り付けられる。コネクタケース 17 と外装ケース 6 との嵌合部には、プラグホール内への水の浸入を防ぐためプラグホールシール 16 が装着される。20 は雑音防止用のコンデンサであり、リード付きのセラミックタイプのコンデンサを逆さまにして配置しリードをコネクタ端子 21 と溶接で接続、固定している。

【0022】次に、センタコア 5 と弾性部材 15 間に剥離層 22 を設けることについて図 2、図 3、図 4 を用いて詳しく説明する。

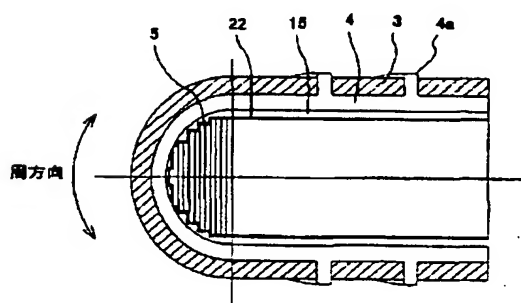
【0023】エンジン運転停止後の温度降下により点火コイルが熱収縮しようとする、線膨張係数の大きな 2 次ボビン 4（ $30 \times 10^{-6}$  程度）は収縮するが、線膨張係数の小さいセンタコア 5（ $13 \times 10^{-6}$  程度）は収縮

【0026】図5(a)は、センタコア5にシリコンやフッ素等を主成分とするテープ23等を被せテープ23と弾性部材15間に剥離層22を設ける。

**2**



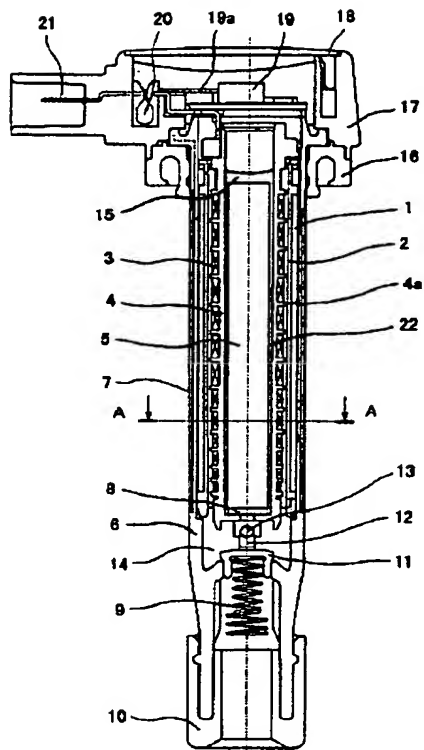
**3**



1…1次コイル、2…1次ボビン、3…2次コイル、4…2次ボビン、4a…鍍、5…センタコア、6…外装ケース、7…サイドコア、8…応力吸収用弾性部材、9…スプリング、10…プラグシール、11…高圧端子、12…イタバネ、13…高圧ダイオード、14…絶縁用樹脂（エポキシ樹脂）、15…弾性部材（可とう性エポキシ樹脂）、16…プラグホールシール、17…コネクタケース、18…カバー、19…イグナイタユニット、19a…ユニット端子、20…雑音防止コンデンサ、21…コネクタ端子、22…剥離層、23…テープ。

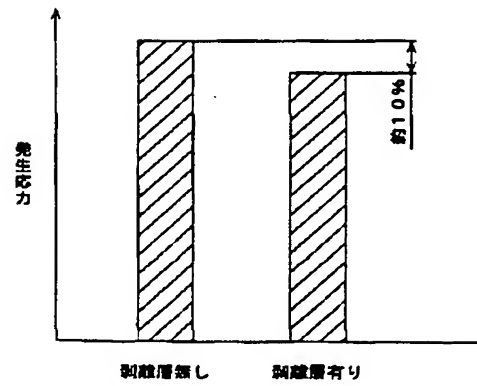
【図1】

図 1



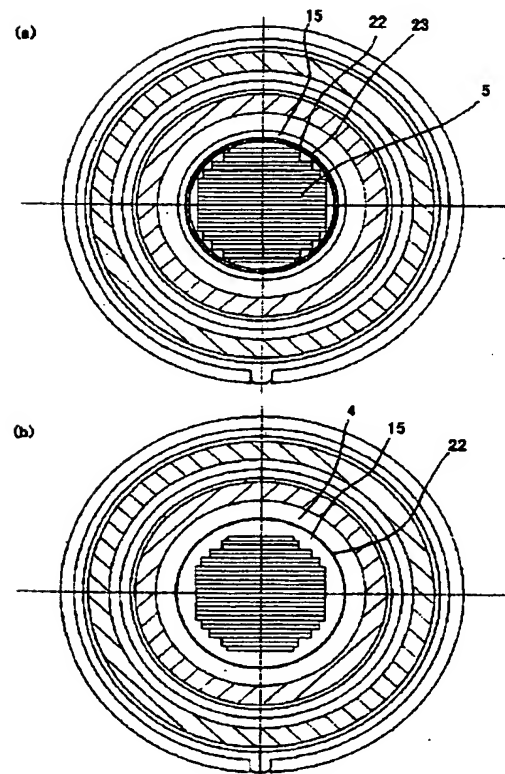
【図4】

図 4



【図5】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 学

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株  
式会社日立製作所自動車機器グループ内

Fターム(参考) 3G019 KC04 KC06